

Interpretación del Histograma

Para construir un histograma de manera correcta, es importante utilizar un número suficiente de datos (de preferencia más de 100), ya que estos datos son representativos del estado del proceso durante el periodo de interés.

Veamos las recomendaciones a considerar para la correcta interpretación de un histograma:

1. **Poner atención a la tendencia central de los datos.** Localizar en el eje horizontal o escala de medición las barras con mayores frecuencias. Regresando al histograma de la figura 2.1, como podemos observar, una parte importante de las mediciones se localiza entre 1.14 y 1.20 mm.

2. **Analizar el centrado del proceso.** Apoyándose en la observación de la tendencia central y además observando la posición central del cuerpo del histograma con respecto a la calidad óptima y a las especificaciones. Por ejemplo, en la figura 2.2 incisos *a)* y *c)* se muestran procesos centrados, el primero presenta poca variabilidad, pero en el segundo ocurre lo contrario.

Por el contrario, en los incisos *b)* y *d)* se observan procesos descentrados, el primero con poca variabilidad y el segundo con mucha. Aun cumpliendo con las especificaciones, si el proceso no está correctamente centrado, la calidad que se produce no es adecuada, ya que entre más se aleje del óptimo, más mala calidad se tendrá. Por ello, en caso de tener un proceso descentrado se procede a realizar los ajustes o cambios necesarios para centrar el proceso.

3. **Examinar la variabilidad del proceso.** En este paso debemos comparar la amplitud de las especificaciones con el ancho del histograma. Para comprobar que la dispersión no es demasiada, el ancho del histograma debe caber de forma holgada dentro de las

Interpretación del Histograma

especificaciones. En la figura 2.2 en los incisos *a)* y *b)* hay poca variación, mientras que en los incisos *c)* y *d)* ocurre lo contrario.

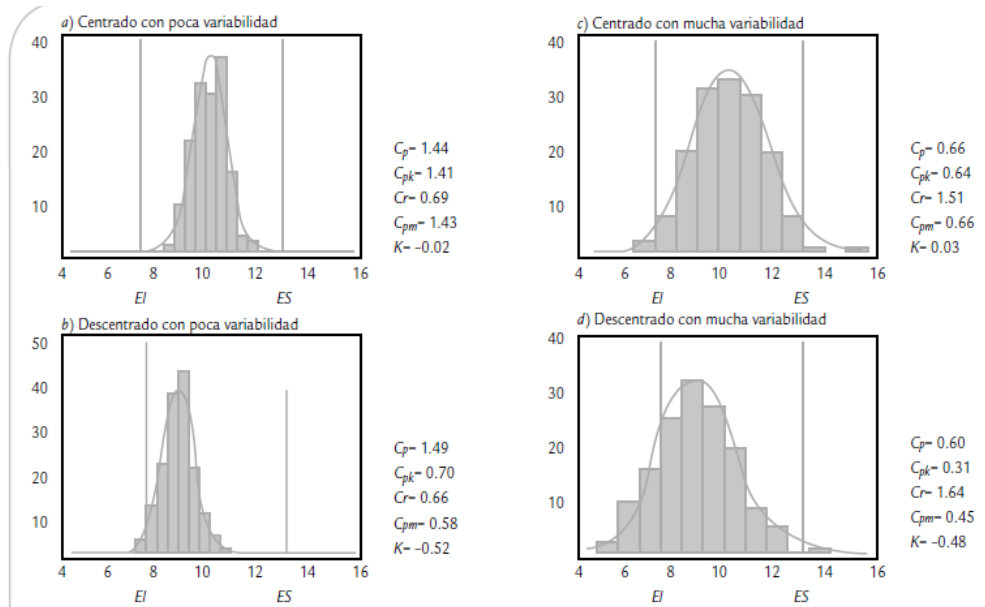


Figura 2.2 interpretación de histogramas.

4. Analizar la forma del histograma. Cuando observamos la forma de un histograma podemos comprobar que la forma de distribución de campana es la que más se da en salidas de proceso y tiene características similares a la distribución normal. Cuando la forma de la distribución no es de este tipo, significa que un hecho importante está sucediendo en el proceso y que está presentando un efecto negativo en la calidad. Debido a esto, es siempre muy importante revisar si la forma del histograma es muy diferente a la de campana.

A continuación, se describirán algunas de las formas típicas que no coinciden con una distribución de campana.

Interpretación del Histograma

- **Distribución sesgada.** En la figura 2.2.1 inciso e) podemos apreciar un histograma con una distribución sesgada (inclinada) hacia la derecha, ya que la cola derecha es más grande que la izquierda. Podemos interpretar que un sesgo en una variable de salida refleja el desplazamiento paulatino de un proceso debido a desgastes o desajustes; asimismo, puede indicar procedimientos viciados en la forma de obtener las mediciones o un desempeño especial del proceso, por lo que aparecen algunos valores inusualmente altos de un solo lado de la distribución (*izquierdo o derecho*). Cabe mencionar que existen características de calidad que, por su naturaleza, tienen sesgo, como son tiempos de vida y resistencias a la fatiga.

Una manera de comprobar si una distribución sesgada nos muestra una situación especial a corregir, es comparando esta con la distribución de la misma característica o de variables similares para datos obtenidos en otro periodo de tiempo.

Ante cualquier sospecha de que hay algo especial detrás de una distribución con sesgo, se recomienda investigar si efectivamente es así.

- **Distribución multimodal.** En la figura 2.2.1 inciso f) podemos observar un histograma en el que fácilmente se notan dos modas o picos que muestran dos tendencias centrales distintas (bimodal). Las distribuciones con dos o más modas reflejan la existencia de dos o más realidades o condiciones diferentes. Algunas causas que originan una distribución multimodal son:

a) Grandes diferencias de lote a lote en la materia prima que utiliza el proceso, ya sea que proceden de diferentes proveedores o al exceso de variación de un mismo proveedor.

b) Cuando en el proceso participan distintos operadores, con criterios o formas de trabajo distintas.

Interpretación del Histograma

c) Cuando las mediciones de la variable de salida representadas en el histograma se realizaron por personas o instrumentos distintos; ya sea que se utilizaron distintos criterios o instrumentos mal calibrados.

d) Otra de las causas es porque el proceso, cuando generó los resultados de la distribución multimodal, fue operando en condiciones diferentes (una condición para cada moda).

e) Generalmente toda distribución multimodal se debe a la existencia de fuentes de variación bien definidas que deben ser identificadas y corregidas, con el objetivo de mejorar la capacidad del proceso correspondiente. Una manera de identificarlas es analizar por separado los datos tomando en cuenta los diferentes lotes de materia prima, operadores, instrumentos de medición, turnos o días de producción, etc., para poder comprobar los resultados y ver si hay diferencias importantes.

- **Distribución muy plana.** En la figura 2.2.1 inciso g) tenemos un histograma que muestra una distribución muy chata o plana, la cual se encuentra lejos de tener forma de campana. Las situaciones que pueden causar esto son las mismas que las de la distribución multimodal, pero con diferencias menos fuertes; sin embargo, afectan de manera importante la capacidad de un proceso. En consecuencia, también deben ser identificadas y corregidas mediante la estrategia recomendada antes.

- **Distribución con acantilados.** En el histograma de la figura 2.2.1 inciso h) podemos ver un acantilado derecho; es decir, una suspensión o corte muy brusco en la caída de la distribución. Las causas que generan la presencia de un acantilado pueden ser: un lote de artículos previamente inspeccionados al 100% en donde no se incluyó a los artículos que no cumplen con alguna medida mínima o que exceden una medida máxima (como en la figura), problemas con el equipo de medición, errores en la medición o inspección (cuando el inspector no rechaza un artículo al considerar que este casi cumplía con los requisitos).

Interpretación del Histograma

De todo esto podemos afirmar que un acantilado es anormal y que se debe buscar la causa del mismo.

5. **Datos raros o atípicos.** A través del histograma podemos identificar fácilmente cuando existen mediciones muy extremas o atípicas, cuando observamos que aparecen una o más barras pequeñas bastante separadas o aisladas del resto. Este comportamiento nos indica que hay algún problema o situación especial que se debe investigar, y entre las posibles causas están las siguientes:

- El dato es incorrecto, por algún error de medición, de registro o de “dedo” cuando fue introducido a la computadora.
- La medición fue realizada sobre un artículo o individuo que no es parte del proceso o población a la que pertenece el resto.
- Si el problema no pertenece a ninguna de las dos situaciones anteriores, entonces la medición pertenece a un evento raro o especial. Es posible que cuando se hizo la medición, en el proceso estaba sucediendo una situación especial o fuera de lo común

6. **Estratificar.** En algunas ocasiones el histograma no nos muestra ninguna forma particular, pero podemos ver que existe mucha variación y, en consecuencia, la capacidad del proceso es baja. Cuando los datos proceden de distintas máquinas, proveedores, lotes, turnos u operadores, puede encontrarse información valiosa si se hace un histograma por cada fuente (que es lo que llamamos estratificar), con lo que será posible determinar con mayor exactitud cuál es la máquina o el proveedor más problemático.

Interpretación del Histograma

En atención a los puntos anteriores, es recomendable que siempre que se realice un estudio de la salida de un proceso se utilice el histograma y este se interprete a detalle. De esa forma será posible identificar situaciones problemáticas y sus posibles soluciones. Además, de que es una forma concreta de que los datos y mediciones sobre los procesos se transformen en información útil para la toma de decisiones y acciones. Se debe asegurar de que el histograma se haya obtenido de manera correcta, sobre todo en lo referente al número de clases y a la cantidad de datos.

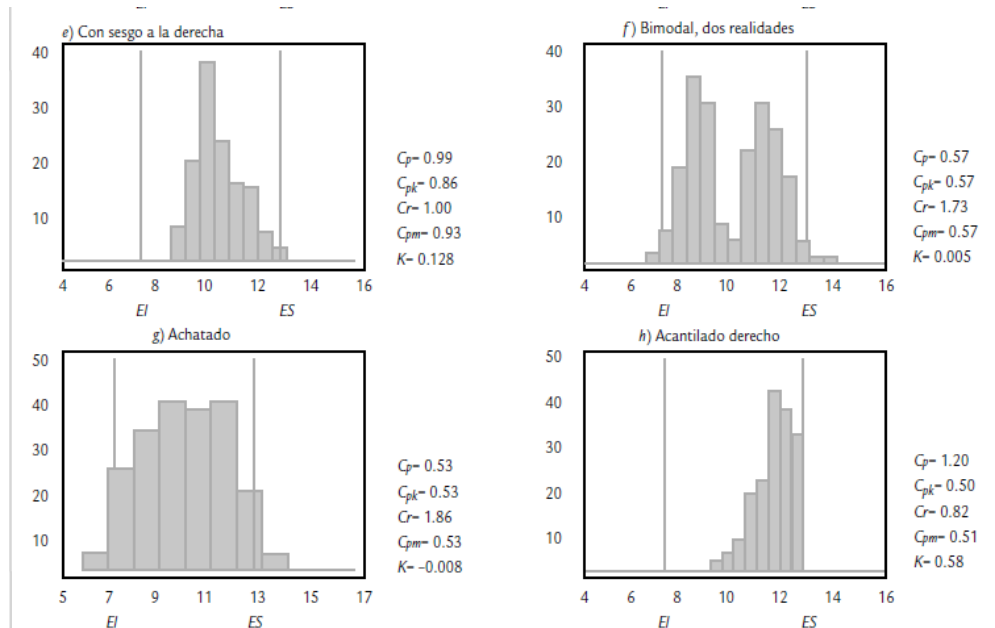


Figura 2.2.1 interpretación de las formas del histograma

REFERENCIA:

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma. Recuperado de: <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>